



Informe de Inspección de Ruido Laboral

Proyecto:
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



IRL-001-24

Mayo, 2024

Informe de Inspección de Ruido Laboral

Proyecto:
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Elaborado por:



Mayo, 2024.

	Elaborado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad
Idoneidad DIVEDA-003-2012/ Act. 2022	Vianka Gamboa C.T. Idoneidad N°1716	Jonathan Corro C.I.N. 2017-340-021

Índice

2.2.1. Introducción.....	4
2.2.2. Objetivo general	5
2.2.3. Objetivos específicos.....	5
2.2.4. Metodología.....	5
2.2.4.1. Determinación del nivel de ruido percibido cuando se utiliza protección auditiva.....	6
2.2.4.2. Especificaciones técnicas de los equipos de medición (dosímetros) utilizados y datos generales	6
2.2.4.3. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral	8
2.2.5. Resultados.....	9
2.2.5.1. Resultados de las dosimetrías contemplando los valores de la protección auditiva.....	9
2.2.6. Declaración de conformidad.....	14
2.2.7. Recomendaciones	14
2.2.8. Bibliografía.....	15
Anexos	16
Anexo 2.2.1. Registro fotográfico de las inspecciones de ruido laboral	17
Anexo 2.2.2. Data generada por los equipos de medición (dosímetros)	23
Anexo 2.2.3. Certificados de Calibración de los equipos de medición (dosímetros y verificador acústico).....	28
Anexo 2.2.4. Extracto del Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000 para 8 horas de exposición.....	41
Anexo 2.2.5. Hojas de campo.....	43
Anexo 2.2.6. Mapa de Ubicación de las Inspecciones de Ruido Laboral	50

2.2.1. Introducción

El ruido medido en decibeles es el parámetro utilizado para determinar y evaluar los sonidos percibidos en un ambiente laboral; a través, de la interacción entre la fuente de ruido y el trabajador tomando en cuenta, la duración de la jornada laboral y el uso de equipo de protección auditiva. Funciona como herramienta para conocer el comportamiento del ruido y a su vez, implementar controles oportunos, ante la posible afectación parcial o la pérdida total de la audición. La exposición al ruido se define como la interacción entre el agente físico (ruido) y el colaborador (receptor), en un ambiente laboral (MICI, 2000).

Los límites máximos permisibles oscilan entre 85 y 90 dB(A), para ambientes de trabajo y hacen referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Ocupational Safety and Health Administration” (OSHA, 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI, 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO1995). Los niveles de ruido ofrecen una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, la cual no presenta interpretación física y se trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón, 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI, 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido e indica los niveles a los que puede estar sometido una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación *“toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores”*.

El presente Informe de Inspección de Ruido Laboral, forma parte del Noveno Informe de Seguimiento (Plan de Gestión Segura), en el cual se presentan los resultados de las mediciones de ruido ocupacional realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, del 12 al 14 de mayo

de 2024, en los siguientes frentes de trabajo: Canal B - TMF, Área de Molinos - Planta de Procesos y Taller Business Improvement, Área 41 – Punta Rincón.

2.2.2. Objetivo general

Verificar los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores dentro del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, tomando en cuenta los límites de exposición que se establecen en la norma nacional., la duración de la jornada laboral, las características del ambiente de trabajo y las fuentes de ruido a las que están expuestos los colaboradores del proyecto, durante la fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento).

2.2.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los colaboradores.
- Verificar el uso de equipo de protección auditiva.
- Efectuar mediciones de ruido laboral, para aquellos colaboradores que se consideren expuestos a altos niveles de ruido.
- Comparar los resultados de las mediciones, con el límite máximo permisible establecido en Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000, para jornadas de trabajo de 8 horas.

2.2.4. Metodología

Para las mediciones de ruido ocupacional, se consideraron a los colaboradores que estuvieran expuestos a altos niveles de ruido debido a la ejecución de actividades tales como: operadores de maquinaria pesada, reforzador, operador de molinos, operador de sala de control, capataz y esmerilado; todas estas realizadas en diversos frentes de trabajo del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, durante la fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento). De igual forma, para la elección de los colaboradores a evaluar, se consideró las actividades que realizan y las fuentes de ruido a las que se encuentran expuestos, durante sus jornadas de trabajo.

2.2.4.1. Determinación del nivel de ruido percibido cuando se utiliza protección auditiva.

En todos los casos en donde el colaborador seleccionado para la medición de ruido ocupacional utilizara algún tipo de protección auditiva (tapones u orejeras); se debe calcular el nivel de ruido real percibido por el colaborador, tomando en cuenta el nivel de reducción de ruido según el tipo de protección auditiva utilizada.

Los métodos de cálculo utilizados fueron los siguientes:

- De acuerdo con lo establecido en la enmienda de conservación de la audición realizada por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), por medio de la siguiente formula de NRR:

$$LA_{eq} \text{ obtenido en la dosimetría} - [(Nivel \text{ de Reducción de Ruido} \times \% \text{ de degradación según el tipo de protector auditivo}) - 7dB]$$

2.2.4.2. Especificaciones técnicas de los equipos de medición (dosímetros) utilizados y datos generales

En la tabla 2.2.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos de medición (dosímetros) utilizados y datos generales de las mediciones.

Tabla 2.2.1. Especificaciones técnicas de los equipos de medición (dosímetros) y datos generales

Información Técnica				
Equipos empleados	Dosímetros			Verificador acústico
Fabricantes	CRIFFER	CRIFFER	CRIFFER	CRIFFER
Modelos	SONUS – 2 PLUS	SONUS – 2 PLUS	SONUS – 2 PLUS	CR-2
Numero de Series	32008205	32003317	32003323	36000568
Fecha de calibración	26 de enero de 2024	26 de enero de 2024	26 de enero de 2024	25 de enero de 2024
Metodología de la medición	ANSI S12.19-1996 (Medición de la Exposición a Ruido Ocupacional)			
Valore límite de referencia	85 dB(A), Valor Límite permisible, según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, para jornadas de 8 horas			
Escala	A			
Respuesta	Lenta			
Tasa de intercambio	5 dB			
Incertidumbre de los equipos	Ver anexo 2.2.3 (Certificados de Calibración de los equipos de medición (dosímetros))			
Inspectores	Vianka Gamboa C.T. Idoneidad N°1716		Jonathan Corro C.I.N. 2017-340-021	
Persona de contacto				
Nombre	Katuska Hernández			
Teléfono	6168-8517			
Correo electrónico	katuska.hernandez@fqml.com			
Fecha de emisión	15 de agosto de 2024			

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2024. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.2.3.

2.2.4.3. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar las actividades de interés, durante la fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento), para la evaluación de los niveles de ruido.
- Seleccionar a los colaboradores que, debido a sus actividades y las características del entorno en donde desarrollan sus actividades, se encuentran expuestos a altos niveles de ruido, en relación con la duración de sus jornadas de trabajo.
- Identificar las fuentes generadoras de ruido existentes en las áreas de trabajo y el tiempo de exposición aproximado a los que se encuentran expuestos los colaboradores durante su jornada laboral.

Metodología de medición (ANSI S 12. 19-1996)

Teniendo en cuenta la norma de servicio ANSI S12.19-1996, se presentan los siguientes procedimientos para el desarrollo de la medición:

- Inspección general de las distintas áreas del proyecto.
- Selección de el o los colaboradores expuestos a ruido, tomando en cuenta las características del ambiente de trabajo y la duración de la jornada laboral.
- Identificación de las principales fuentes de ruido.
- Verificación previa del dosímetro.
- Colocación del dosímetro lo más cerca posible a la zona de la oreja de los trabajadores a evaluar (cerca del hombro), a fin de simular la acción auditiva natural.
- Medición de los niveles de Leq promedio a través del dosímetro.
- Registro de las principales fuentes de ruido a las que se vieron expuestos durante la medición.
- Verificación posterior del dosímetro.
- Descarga de los datos del equipo de medición.

La normativa nacional que dispone niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos de exposición por jornada de trabajo es el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000; para jornadas de 8 horas, establece 85 dB(A) como nivel máximo permisible.

2.2.5. Resultados

En la tabla 2.2.2, se presentan los datos generales de las mediciones de Ruido Laboral. De igual forma, en el anexo 2.2.2, se presenta la data generada por los equipos de medición (dosímetros)utilizados.

Tabla 2.2.2. Datos generales de las mediciones de Ruido Laboral - Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Coordenadas (UTM, WGS 84)	Fecha	Hora inicial	Hora final	Colaborador(es)	Cargos
Canal B - TMF	983549 N – 537737 E	12 de mayo de 2024	8:06 a.m.	15:07 p.m.	Leonel Martínez	Operador Tipo 4
			8:10 a.m.	14:51 p.m.	Eliades Delgado	Operador de excavadora hidráulica
Área de molinos – Planta de Procesos	978124 N – 540071 E	13 de mayo de 2024	8:23 a.m.	16:21 p.m.	Jeffrey Ponce	Operador de molino
			8:24 a.m.	16:23 p.m.	Fernando Delgado	Operador de sala de control
Taller Business Improvement, Área 41 – Punta Rincón	996868 N – 534188 E	14 de mayo de 2024	8:09 a.m.	16:03 p.m.	Aldo González	Reforzador
			8:14 a.m.	16:04 p.m.	Cesar Castillo	Capataz

Fuente: CODESA, 2024.

2.2.5.1. Resultados de las dosimetrías contemplando los valores de la protección auditiva

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de Ruido Laboral, realizadas a colaboradores en los distintos frentes de trabajo del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, durante la fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento).

En la tabla 2.2.3 se muestran los datos de las mediciones efectuadas a los colaboradores de las distintas áreas del Proyecto “Mina de Cobre Panamá” (ver anexo 2.2.2).

Tabla 2.2.3. Resultados de las dosimetrías de ruido realizadas a los colaboradores del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Colaborador	Fuentes de ruido reportadas durante la medición	Jornada	E.P.P. Auditivo	NRR ¹ / SNR ²	Leq promedio obtenido	Nivel real percibido	Límites de referencia:
								85 dB (DGNTI – COPANIT 44-2000)
Canal B - TMF	Leonel Martínez	• Motor de camión encendido	8 horas	Tapones de espuma	29 dB	76.73 dB	69.23 dB	85 dB (A)
		• Excavadora realizando actividades cerca del punto de descarga del camión						
		• Descarga de piedras transportadas por el camión						
	Eliades Delgado	• Motor de la excavadora encendido	8 horas	Tapones de espuma	29 dB	71.68 dB	64.18 dB	85 dB (A)
		• Descarga de material pétreo						
		• Actividades de relleno del terreno						
		• Limpieza de terreno						
Área de molinos – Planta de Procesos	Jeffrey Ponce	• Molinos encendidos por mantenimiento	9 horas	Tapones de espuma	29 dB	78.06 dB	70.56 dB	85 dB (A)
		• Bandas transportadoras encendidas por mantenimiento						

¹NRR: Nivel de reducción del ruido indicado por el E.P.P.

²Valor de atenuación único indicado por el E.P.P.

Área de trabajo	Colaborador	Fuentes de ruido reportadas durante la medición	Jornada	E.P.P. Auditivo	NRR ¹ / SNR ²	Leq promedio obtenido	Nivel real percibido	Límites de referencia:
								85 dB (DGNTI – COPANIT 44-2000)
	Fernando Delgado	• Molinos encendidos por mantenimiento	9 horas	Tapones de espuma	29 dB	79.78 dB	72.28 dB	85 dB (A)
		• Alarma de prevención de encendido.						
Taller Business Improvement, Área 41 – Punta Rincón	Aldo González	• Uso de esmeril angular para lijado de unos ángulos de metal	8 horas	Tapones de espuma	29 dB	82.59 dB	75.09 dB	85 dB (A)
	Cesar Castillo	• Esmeriladora encendida	9 horas	Tapones de espuma	29 dB	76.00 dB	68.5 dB	85 dB (A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

Canal B – TMF:

Los resultados de las mediciones de ruido laboral realizadas a los colaboradores Leonel Martínez y Eliades Delgado, muestran que, para ambos casos, los valores se encuentran por debajo del límite máximo permisible de 85 dB, establecido en el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000, para jornadas de 8 horas laborales.

Área de molinos – Planta de Procesos:

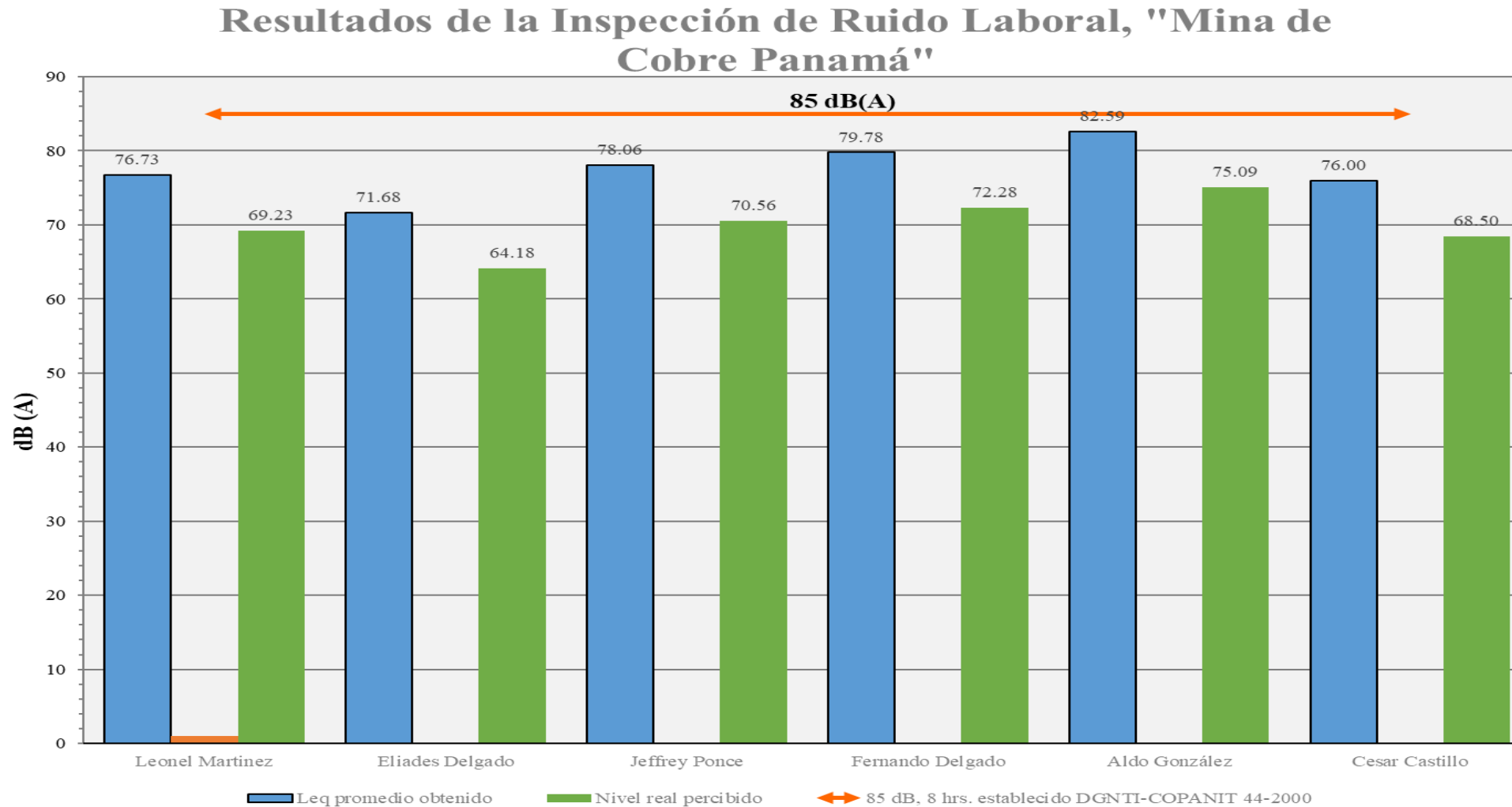
Los resultados de las mediciones de ruido laboral realizadas a los colaboradores Jeffrey Ponce y Fernando Delgado, muestran que, para ambos colaboradores, los valores se encuentran por debajo del límite máximo permisible de 85 dB, establecido en el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000, para jornadas de 8 horas laborales.

Taller Business Improvement, Área 41 – Punta Rincón:

Los resultados de las mediciones de ruido laboral efectuadas a los colaboradores Aldo González y Cesar Castillo, muestran que, para ambos casos, los valores se mantienen por debajo del límite máximo permisible de 85 dB, establecido en el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000, para jornadas de 8 horas laborales.

En la gráfica 2.2.1 se presenta la comparación entre los resultados de las mediciones de ruido ocupacional y el límite de exposición según el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los protectores auditivos utilizados por los trabajadores.

Grafica 2.2.1. Comparación entre los resultados de las mediciones de ruido laboral y el límite de exposición según el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000 (8 horas de jornada laboral)



Fuente: CODESA, 2024.

2.2.6. Declaración de conformidad

Los resultados de la inspección de ruido laboral realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, del 12 al 14 de mayo del 2024 a los siguientes colaboradores; Leonel Martínez y Eliades Delgado (Canal B – TMF), Jeffrey Ponce y Fernando Delgado (Área de molinos – Planta de Procesos), Aldo González y Cesar Castillo (Taller Business Improvement, Área 41, – Punta Rincón) muestran que, para todos los casos, los valores Leq reales percibidos, tomando en cuenta los niveles de reducción de ruido proporcionados por las protecciones auditivas, se encuentran por debajo del límite máximo permisible de referencia de 85 dB(A) establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 para jornadas de 8 horas.

Es importante resaltar que, todos los colaboradores contaban con protección auditiva (tapones de espuma, marca 3M con un valor de NRR de 29 dB) durante las mediciones y la utilizaron puntualmente, mientras desarrollaban sus actividades o durante la mayor parte de la jornada laboral.

2.2.7. Recomendaciones

- Continuar con el seguimiento de aquellos colaboradores que han participado en las mediciones de ruido ocupacional, con el objetivo, de llevar registro referente a la salud ocupacional de los colaboradores expuestos ruido.
- Continuar suministrando equipos de protección auditiva a todo personal que se encuentra expuesto a altos niveles de ruido, debido a las condiciones del entorno y las actividades que se realizan.
- Continuar realizando exámenes de audiometría y llevar un control médico de todo el personal expuesto a altos niveles de ruido.
- Mantener informados a los supervisores evaluados sobre los resultados de las mediciones de ruido ocupacional.

2.2.8. Bibliografía

ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: <http://www.acgih.org/store/>.

Departamento de Salud Ocupacional. Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos. 7. 18 de febrero, 2019, (Instituto de Salud Pública de Chile), Base de datos.

MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.

MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: <http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf>.

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). 2016. Hearing Protector Device Compendium).

OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. Disponible en: <http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf>.

Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

Anexo 2.2.1. Registro fotográfico de las inspecciones de ruido laboral



Imagen 2.2.1. Leonel Martínez, operador tipo 4 de un camión articulado



Imágenes 2.2.2 y 2.2.3. Fuentes de ruido registradas durante la medición al operador Leonel Martínez: motor del camión, descarga de piedras y excavadora realizando actividades cerca del punto de descarga (983549 N – 537737 E)



Imagen 2.2.4. Eliades Delgado, operador de excavadora hidráulica



Imágenes 2.2. 5 y 2.2.6. Fuentes de ruido registradas durante la medición al operador Eliades Delgado: motor encendido de la excavadora y descarga de material pétreo (983549 N – 537737 E)



Imágenes 2.2.7 y 2.2.8. Jeffrey Ponce, operador de molino; de la Planta de Procesos - Molinos
(978124 N – 540071 E)



Imágenes 2.2.9 y 2.2.10. Fernando Delgado, operador de sala de control; Planta de Procesos -
Molinos (978124 N – 540071 E)



Imágenes 2.2.11 y 2.2.12. Aldo González, reforzador, utilizando una esmeriladora para el lijado de ángulos de metal durante la medición de ruido laboral en el Taller Business Improvement, Área 41 – Punta Rincón (996868 N - 534188 E)



Imágenes 2.2.13 y 2.2.14. Cesar Castillo, Capataz; la única fuente de ruido registrada durante la medición de ruido laboral fue el lijado con una esmeriladora en el taller Business Improvement, Área 41 – Punta Rincón (996868 N - 534188 E)



Imágenes 2.2.15 y 2.2.16 Ejemplares del Equipo de Protección Personal Auditivo utilizado por los colaboradores evaluados durante la Inspección de Ruido Laboral en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá” (tapones de espuma 3M con NRR de 29 dB), 978124 N – 540071 E

Anexo 2.2.2. Data generada por los equipos de medición (dosímetros)

Leonel Martínez (Canal B - TMF)

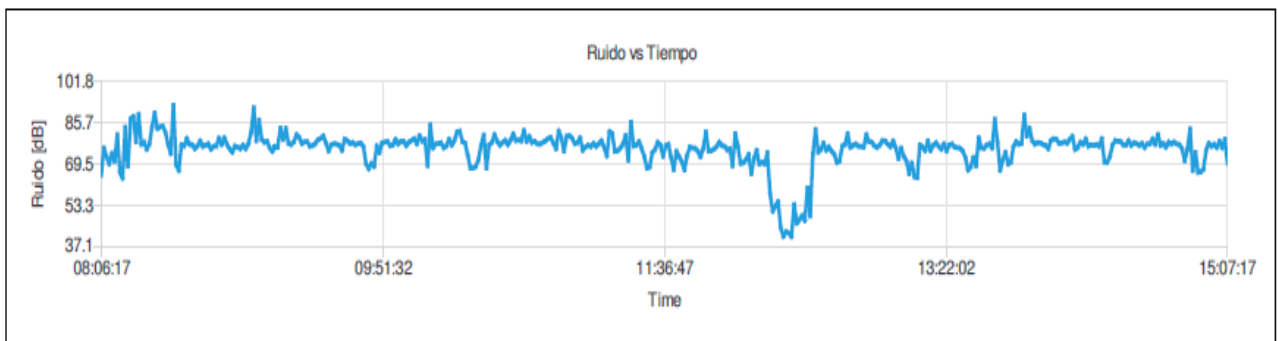
Configuraciones

Dosímetro OSHA Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 90 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5	Dosímetro NIOSH Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Dosímetro USER Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 0 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5
--	---	---

Datos del muestreo

Duración: 07:02:10 Comienzo: 08:06:17	Tiempo en pausa: 00:00:13 Fin: 15:07:17	
Dosímetro OSHA Dosis [%]: 1.90 Dosis diaria [%]: 2.16 Lavg [dB]: 62.34 NE [dB]: 62.34 NEN [dB]: 62.34 TWA [dB]: 61.41 Picos 115 dB: 0	Dosímetro NIOSH Dosis [%]: 8.07 Dosis diaria [%]: 9.18 Leq [dB]: 74.66 NE [dB]: 74.66 NEN [dB]: 74.66 TWA [dB]: 74.10	Dosímetro USER Dosis [%]: 27.95 Dosis diaria [%]: 31.78 Lavg [dB]: 76.73 NE [dB]: 76.73 NEN [dB]: 76.73 TWA [dB]: 75.81

Gráficos



Eliades Delgado (Canal B - TMF)

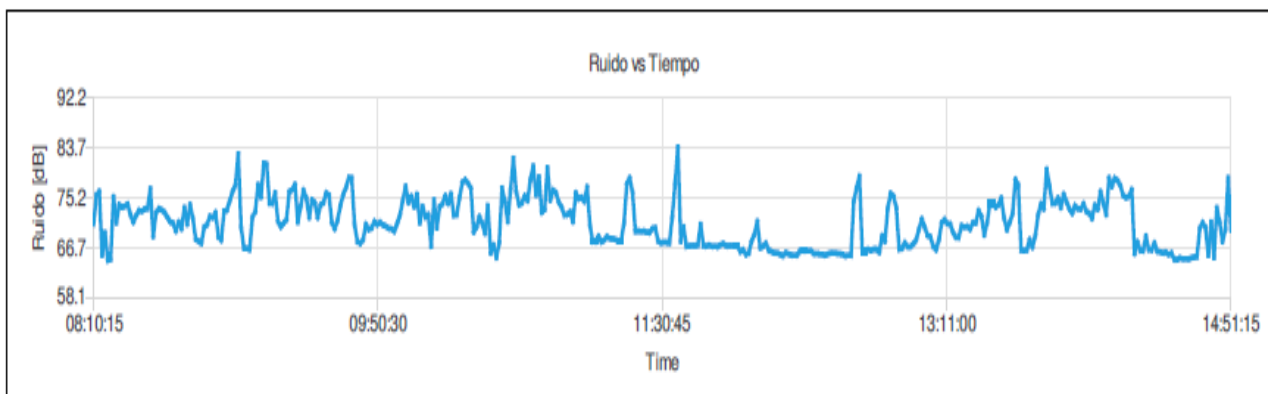
Configuraciones

Dosímetro OSHA Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 90 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5	Dosímetro NIOSH Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Dosímetro USER Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 0 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5
--	---	---

Datos del muestreo

Duración: 06:42:28 Comienzo: 08:10:15	Tiempo en pausa: 00:00:15 Fin: 14:51:15	
Dosímetro OSHA Dosis [%]: 0.25 Dosis diaria [%]: 0.30 Lavg [dB]: 47.96 NE [dB]: 48.05 NEN [dB]: 48.05 TWA [dB]: 46.69 Picos 115 dB: 0	Dosímetro NIOSH Dosis [%]: 0.73 Dosis diaria [%]: 0.87 Leq [dB]: 64.45 NE [dB]: 64.47 NEN [dB]: 64.47 TWA [dB]: 63.69	Dosímetro USER Dosis [%]: 13.23 Dosis diaria [%]: 15.78 Lavg [dB]: 71.68 NE [dB]: 71.68 NEN [dB]: 71.68 TWA [dB]: 70.41

Gráficos



Jeffrey Ponce (Área de molinos – Planta de Procesos)

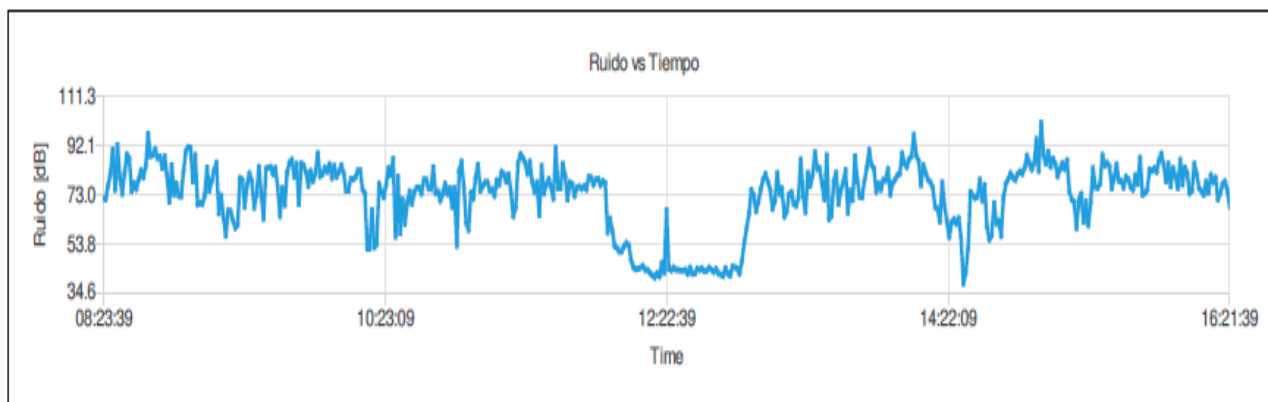
Configuraciones

Dosímetro OSHA	Dosímetro NIOSH	Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A	Curva de frecuencia: A	Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)	Ponderación de tiempo: Lenta (S)	Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85	Umbral (TL) [dB]: 85	Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 90	Nivel de criterio (CR) [dB]: 85	Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5	Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Duración: 07:59:58	Tiempo en pausa: 00:00:14	
Comienzo: 08:23:39	Fin: 16:21:39	
Dosímetro OSHA	Dosímetro NIOSH	Dosímetro USER
Dosis [%]: 10.35	Dosis [%]: 48.76	Dosis [%]: 38.21
Dosis diaria [%]: 10.35	Dosis diaria [%]: 48.76	Dosis diaria [%]: 38.21
Lavg [dB]: 73.64	Leq [dB]: 81.89	Lavg [dB]: 78.06
NE [dB]: 73.64	NE [dB]: 81.89	NE [dB]: 78.06
NEN [dB]: 73.64	NEN [dB]: 81.89	NEN [dB]: 78.06
TWA [dB]: 73.64	TWA [dB]: 81.89	TWA [dB]: 78.06
Picos 115 dB: 0		

Gráficos



Fernando Delgado (Área de molinos – Planta de Procesos)

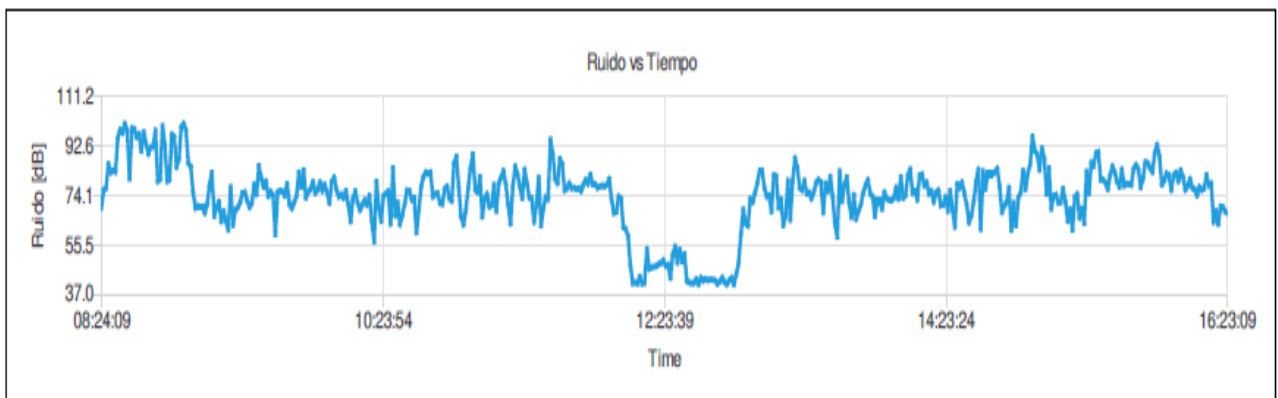
Configuraciones

Dosímetro OSHA Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 90 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5	Dosímetro NIOSH Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Dosímetro USER Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 0 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5
--	---	---

Datos del muestreo

Duración: 08:00:07 Comienzo: 08:24:09	Timeo en pausa: 00:00:13 Fin: 16:23:09	
Dosímetro OSHA Dosis [%]: 15.17 Dosis diaria [%]: 15.17 Lavg [dB]: 76.39 NE [dB]: 76.39 NEN [dB]: 76.39 TWA [dB]: 76.40 Picos 115 dB: 0	Dosímetro NIOSH Dosis [%]: 113.00 Dosis diaria [%]: 112.97 Leq [dB]: 85.53 NE [dB]: 85.53 NEN [dB]: 85.53 TWA [dB]: 85.53	Dosímetro USER Dosis [%]: 48.48 Dosis diaria [%]: 48.47 Lavg [dB]: 79.78 NE [dB]: 79.78 NEN [dB]: 79.78 TWA [dB]: 79.78

Gráficos



Aldo González (Taller Business Improvement Área 41 – Punta Rincón)

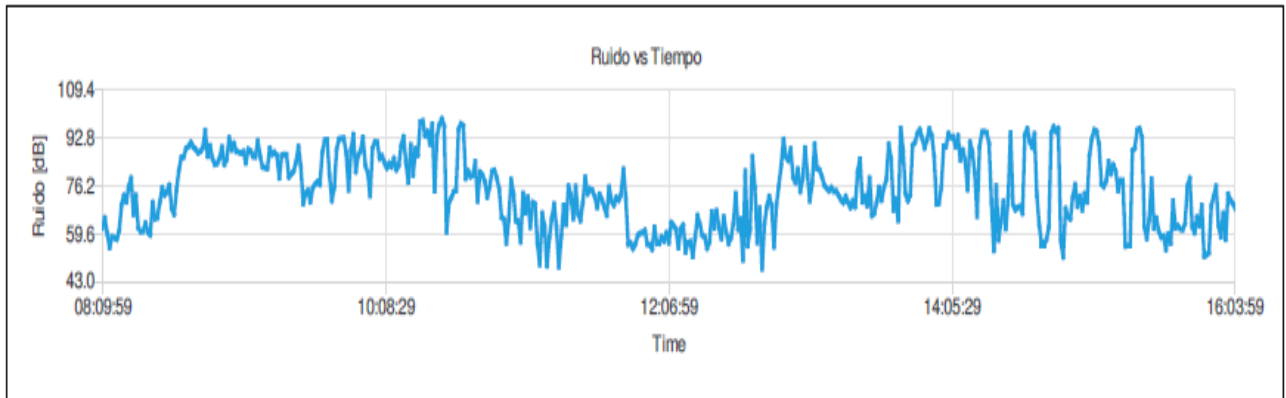
Configuraciones

Dosímetro OSHA Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 90 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5	Dosímetro NIOSH Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Dosímetro USER Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 0 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5
--	---	---

Datos del muestreo

Duración: 07:55:53 Comienzo: 08:09:59	Timeo en pausa: 00:00:13 Fin: 16:03:59	
Dosímetro OSHA Dosis [%]: 29.15 Dosis diaria [%]: 29.40 Lavg [dB]: 81.17 NE [dB]: 81.17 NEN [dB]: 81.17 TWA [dB]: 81.11 Picos 115 dB: 0	Dosímetro NIOSH Dosis [%]: 156.35 Dosis diaria [%]: 157.70 Leq [dB]: 86.97 NE [dB]: 86.97 NEN [dB]: 86.97 TWA [dB]: 86.93	Dosímetro USER Dosis [%]: 71.01 Dosis diaria [%]: 71.62 Lavg [dB]: 82.59 NE [dB]: 82.59 NEN [dB]: 82.59 TWA [dB]: 82.53

Gráficos



Cesar Castillo (Taller Business Improvement Área 41 – Punta Rincón)

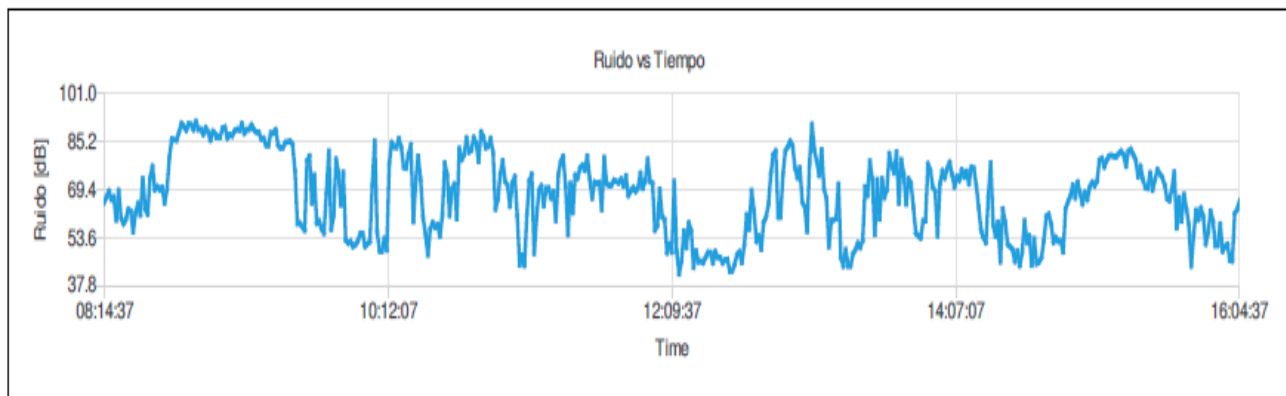
Configuraciones

Dosímetro OSHA Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 90 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5	Dosímetro NIOSH Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Dosímetro USER Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 0 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5
--	---	---

Datos del muestreo

Duración: 07:51:50 Comienzo: 08:14:37 Dosímetro OSHA Dosis [%]: 8.69 Dosis diaria [%]: 8.84 Lavg [dB]: 72.50 NE [dB]: 72.50 NEN [dB]: 72.50 TWA [dB]: 72.37 Picos 115 dB: 0	Dosímetro NIOSH Dosis [%]: 27.60 Dosis diaria [%]: 28.08 Leq [dB]: 79.50 NE [dB]: 79.50 NEN [dB]: 79.50 TWA [dB]: 79.43	Dosímetro USER Dosis [%]: 28.22 Dosis diaria [%]: 28.71 Lavg [dB]: 76.00 NE [dB]: 76.00 NEN [dB]: 76.00 TWA [dB]: 75.87
--	---	---

Gráficos



Anexo 2.2.3. Certificados de Calibración de los equipos de medición (dosímetros y verificador acústico)

Certificados de calibración del dosímetro CRIFFER (32003317)



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 101-2024-032 v.0

Datos de Referencia

Cliente: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.
Customer

Usuario final del certificado: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.
Certificate's end user

Dirección: El Dorado, calle 14B Norte.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Dosímetro Ruido
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: CRIFFER
Manufacturer

Fecha de recepción: 2024-ene-18
Reception date

Modelo: Sonus 2 Plus
Model

Fecha de calibración: 2024-ene-20
Calibration date

No. Identificación: N/A
ID number

Vigencia: * 2025-ene-25
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f); en Página 4.
Instrument Conditions See Section f); on Page 4.

Resultados: ver inciso c); en Página 2.
Results See Section c); on Page 2.

No. Serie: 32003317
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2024-ene-30
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b); en Página 2.
Standards See Section b); on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a); en Página 2.
Procedure/method used See Section a); on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d); en Página 3.
Uncertainty See Section d); on Page 3.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	21,96	57,8	1007,9
Environmental conditions of measurement	Final	21,94	57,7	1007,9

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. 
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. 
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El metodo de calibracion de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparacion directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-08 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPO DE MEDICIÓN DE RUIDO (DOSÍMETROS).

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad Traceability
Sonometro 0	BDI060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI/ NIST
Calibrador Acustico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Stantek/ NVLAP
Calibrador Acustico Quest Cal	KZF070002	2023-mar-12	2024-mar-11	TSI/ NIST
Registrador de RH/ Temp. HOBO MX LOGGER	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	Metric/ AB/ SI

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	79,0	78,0	80,0	78,1	79,2	0,2	0,08	dB
1 kHz	89,0	88,0	90,0	88,0	89,1	0,1	0,08	dB
1 kHz	99,0	98,0	100,0	97,9	99,0	0,0	0,08	dB
1 kHz	109,0	108,0	110,0	107,9	109,0	0,0	0,08	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	112,9	114,0	0,0	0,08	dB
1 kHz	119,0	118,0	120,0	118,0	119,1	0,1	0,08	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia en ponderación A

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,5	99,3	96,2	97,2	-0,7	0,08	dB
250 Hz	105,4	104,0	106,8	103,7	104,9	-0,5	0,08	dB
500 Hz	110,8	109,4	112,0	109,2	110,4	-0,4	0,08	dB
1kHz	114,0	113,8	114,2	112,9	114,1	0,1	0,08	dB
2 kHz	115,2	113,6	116,8	114,6	115,8	0,6	0,08	dB

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

101-2024-032 v.0



Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A.

g) Referencias:

El equipo (Dosímetro) esta calibrado en cumplimiento de la norma IEC 61252 (clase 1 y 2).

FIN DEL CERTIFICADO

101-2024-032 v.0

Certificados de calibración del dosímetro CRIFFER (32003323)



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 101-2024-031 v.0

Datos de Referencia

Cliente: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.
Customer:

Usuario final del certificado: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.
Certificate's end user:

Dirección: El Dorado, calle 14B Norte.
Address:

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Dosímetro Ruido
Instrument:

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place:

Fabricante: CRIFFER
Manufacturer:

Fecha de recepción: 2024-ene-18
Reception date:

Modelo: Sonus 2 Plus
Model:

Fecha de calibración: 2024-ene-20
Calibration date:

No. Identificación: N/A.
ID number:

Vigencia: * 2025-ene-25
Valid Thru:

Condiciones del instrumento: ver inciso f); en Página 4.
Instrument Conditions: See Section f); on Page 4.

Resultados: ver inciso c); en Página 2.
Results: See Section c); on Page 2.

No. Serie: 32003323
Serial number:

Fecha de emisión del certificado: 2024-ene-30
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b); en Página 2.
Standards: See Section b); on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a); en Página 2.
Procedure/method used: See Section a); on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d); en Página 3.
Uncertainty: See Section d); on Page 3.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Initial	21,72	57,4	1008
Environmental conditions of measurement	Final	21,77	56,0	1007,8

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. 
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. 
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chania, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@istecno.com

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El metodo de calibracion de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparacion directa contra Patrones de Referencia Cetificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-08 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPO DE MEDICIÓN DE RUIDO (DOSÍMETROS).

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonometro 0	BDI090002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSV NIST
Calibrador Acustico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Stantek/ NVLAP
Calibrador Acustico Quest Cal	KZF070002	2023-mar-12	2024-mar-11	TSV NIST
Registrador RH/ Temp. HOBO MX LOGGER	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	MetrLAB/ SI

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	79,0	78,0	80,0	78,1	79,2	0,2	0,08	dB
1 kHz	89,0	88,0	90,0	88,1	89,1	0,1	0,08	dB
1 kHz	99,0	98,0	100,0	98,0	99,1	0,1	0,08	dB
1 kHz	109,0	108,0	110,0	107,9	109,0	0,0	0,08	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	112,9	114,0	0,0	0,08	dB
1 kHz	119,0	118,0	120,0	118,0	119,1	0,1	0,08	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia en ponderación A

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,5	99,3	93,3	94,4	-3,5	0,08	dB
250 Hz	105,4	104,0	106,8	103,7	104,9	-0,5	0,08	dB
500 Hz	110,8	109,4	112,0	109,8	110,9	0,1	0,08	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,0	114,1	0,1	0,08	dB
2 kHz	115,2	113,6	116,8	114,6	115,7	0,5	0,08	dB

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

101-2024-031 v.0

ITS Technologies

Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A.

g) Referencias:

El equipo (Dosímetro) esta calibrado en cumplimiento de la norma IEC 61252 (clase 1 y 2).

FIN DEL CERTIFICADO

101-2024-031 v.0

Certificados de calibración del dosímetro CRIFFER (32008205)



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 101-2024-030 v.0

Datos de Referencia

Cliente: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.
Customer

Usuario final del certificado: Corporación de Desarrollo Ambiental.
Certificate's end user

Dirección: El Dorado, calle 14B Norte.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Dosímetro Ruido
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: CRIFFER
Manufacturer

Fecha de recepción: 2024-ene-18
Reception date

Modelo: Sonus 2 Plus.
Model

Fecha de calibración: 2024-ene-26
Calibration date

No. Identificación: 111
ID number

Vigencia: * 2025-ene-25
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 4.
Instrument Conditions See Section f): on Page 4.

Resultados: ver inciso c): en Página 2.
Results See Section c): on Page 2.

No. Serie: 32008205
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2024-ene-30
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver inciso a): en Página 2.
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 3.
Uncertainty See Section d): on Page 3.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	21,77	57,8	1008,3
Environmental conditions of measurement	Final	21,6	58,2	1008,1

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. 

Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. 

Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Charis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apertado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itsitecno.com



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-08 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPO DE MEDICIÓN DE RUIDO (DOSÍMETROS).

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonómetro 0	BD1060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI/ NIST
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Stantek/ NVLAP
Calibrador Acústico Quest Cal	KZF070002	2023-mar-12	2024-mar-11	TSI/ NIST
Registrador de RH/ Temp. HOBO MX LOGGER	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	MetrLAB/ SI

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	79,0	78,0	80,0	78,1	79,2	0,2	0,08	dB
1 kHz	89,0	88,0	90,0	88,0	89,1	0,1	0,08	dB
1 kHz	99,0	98,0	100,0	97,9	99,1	0,1	0,08	dB
1 kHz	109,0	108,0	110,0	107,9	109,0	0,0	0,08	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	112,9	114,1	0,1	0,08	dB
1 kHz	119,0	118,0	120,0	118,0	119,2	0,2	0,08	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia en ponderación A

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,5	99,3	94,9	95,8	-2,1	0,08	dB
250 Hz	105,4	104,0	106,8	103,5	104,7	-0,7	0,08	dB
500 Hz	110,8	109,4	112,0	109,3	110,5	-0,3	0,08	dB
1kHz	114,0	113,8	114,2	113,0	114,1	0,1	0,08	dB
2 kHz	115,2	113,6	116,8	114,5	115,7	0,5	0,08	dB

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

101-2024-030 v.0

ITS Technologies

Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A.

g) Referencias:

El equipo (Dosímetro) esta calibrado en cumplimiento de la norma IEC 61252 (clase 1 y 2).

FIN DEL CERTIFICADO

101-2024-030 v.0

Certificado de calibración del verificador CRIFFER (CR-2) - (36000568)



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 101-2024-029 v.0

Datos de Referencia

Cliente: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.
Customer:

Usuario final del certificado: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.
Certificate's end user:

Dirección: El Dorado, calle 14B Norte.
Address:

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Calibrador Acústico
Instrument:

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place:

Fabricante: CRIFFER.
Manufacturer:

Fecha de recepción: 2024-ene-18
Reception date:

Modelo: CR-2
Model:

Fecha de calibración: 2024-ene-25
Calibration date:

No. Identificación: 108
ID number:

Vigencia: * 2025-ene-24
Valid Thru:

Condiciones del instrumento: ver inciso f); en Página 3.
Instrument Conditions: See Section f); on Page 3.

Resultados: ver inciso c); en Página 2.
Results: See Section c); on Page 2.

No. Serie: 36000568
Serial number:

Fecha de emisión del certificado: 2024-ene-30
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b); en Página 2.
Standards: See Section b); on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver inciso a); en Página 2.
Procedure/method used: See Section a); on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d); en Página 3.
Uncertainty: See Section d); on Page 3.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial	21,84	59,8	1007,2
	Final	21,79	59,2	1007,2

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. 

Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. 

Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecnologia.com



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los calibradores acústicos, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTÓFONO CALIBRADOR) V.0.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Multímetro digital Fluke	9205004	2023-mar-28	2024-mar-27	CENAMEP
Sonómetro Patrón, 831C.	10100	2023-may-24	2024-may-23	Larson Davis/ NIST
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Stanlek / NVLAP
Registrador de RH/ Temp. HOBO MX LOGGER	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	MetrLAB / SI

c) Resultados:

Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	1,000	0,990	1,010	N/A				V

Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	94	93,5	94,5	93,9	94,0	0,0	0,15	dB
1 kHz	114	113,5	114,5	114,1	114,0	0,0	0,15	dB

Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
250 Hz	250,0	245,0	255,0	N/A	N/A			Hz
1 kHz	1000,0	975,0	1025,0	1000,0	1000,0	0,0	0,21	Hz

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

101-2024-029 v.0



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realice ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido denominados Pistófonos calibradores, incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (clase 1 o 2), IEC 61010-1.

FIN DEL CERTIFICADO

101-2024-029 v.0

**Anexo 2.2.4. Extracto del Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000 para 8
horas de exposición**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISSPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION

Número: 506

Referencia: 506-1999

Año: 1999

Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999

Título: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Gaceta Oficial: 24163

Publicada el: 18-10-2000

Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10

Tamaño en Mb: 1.077

Rollo: 513

Posición: 3832

N°24,163

Gaceta Oficial, miércoles 18 de octubre de 2000

27

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE


JOAQUÍN E. JACOME DIEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.2.5. Hojas de campo

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31
Datos generales				
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	12/5/24	
Promotor	Cobre Panamá	Persona de Contacto	Katiyska Hernández	
Teléfono	6168-3517	e-mail	katiyska.hernandez@fgml.com	
Información general del colaborador				
Nombre del colaborador:	Leonel Martínez			
Cargo del colaborador:	Operador TIPO 4 (operador de camión articulado)			
Área de trabajo:	Canal B - TMF			
Coordenadas (UTM WGS 84)	983549 N / 537737 E			
Duración de la jornada laboral:	8 horas			
Datos de la medición				
Fuentes de ruido registradas	Hora inicial	Hora Final	Duración	Modelo del dosímetro
* Motor del camión encendido.	8:06 am	3:07 pm	7 horas 2 min	CRIFFER #17
* Excavadora realizando actividades cercana al punto donde descarga el camión				
* Piedras ; al realizar la descarga.				
E.P.P. Auditivo utilizado:	uso eventual de tapones de espuma		NRR/SNR	29 dB
Observaciones				
* Supervisor → John Pérez				
x Durante la medición el colaborador solo realizó el transporte de carga (zona 7) y descarga ; actividad desarrollada durante toda su jornada.				
Elaborado por:	Vianka Gamboa		Cédula:	8-958-2299
Aprobado por Higiene	Nombre:	Andrés Guardia	Cédula:	2-721-1632



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL					RE-31
Datos generales					
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	12/5/24		
Promotor	Cobre Panamá	Persona de Contacto	Katuska Hernandez		
Teléfono	6168-8517	e-mail	Katuska.hernandez@cpm.com		
Información general del colaborador					
Nombre del colaborador:		Eliades Delgado			
Cargo del colaborador:		Operador de Excavadora hidráulica			
Área de trabajo:		TMF - Canal B			
Coordenadas (UTM WGS 84)		983549N - 537737E			
Duración de la jornada laboral:		8hr			
Datos de la medición					
Fuentes de ruido registradas		Hora inicial	Hora Final	Duración	Modelo del dosímetro
- Actividades de relleno		8:08 a.m.	2:51 p.m.	6 horas 42 min.	CRIFFER SONUS 2 32003323
- Limpieza de terreno					
- Motor de Excavadora hidráulica					
- Descarga de material petro					
E.P.P. Auditivo utilizado:		Eventual (Tapones de espuma 3M)		NRR/SNR	29 dB (NRR)
Observaciones					
* Maquinaria con número de identificación 336D					
* Actividad de relleno y motor de la maquinaria utilizada: 5hr aprox.					
* Descarga de material de forma puntual. Tiempo indeterminado					
* Limpieza de terreno: 2hr aprox.					
Elaborado por:		Jonathan Corro		Cédula:	4-786-1028
Aprobado por Higiene		Nombre: Andres Guardia		Cédula:	2-721-1637



W-XC-00139957

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31
Datos generales				
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	13/5/24	
Promotor	Cobre Panamá	Persona de Contacto	Katiuska Hernandez	
Teléfono	6168-854	e-mail	Katiuska.hernandez@cpml.com	
Información general del colaborador				
Nombre del colaborador:	Jeffrey Ponce			
Cargo del colaborador:	Operador de Molino			
Área de trabajo:	Área de Molinos - Planta de Procesos			
Coordenadas (UTM WGS 84)	978124W - 540071E			
Duración de la jornada laboral:	9hr			
Datos de la medición				
Fuentes de ruido registradas	Hora inicial	Hora Final	Duración	Modelo del dosímetro
* Molinos : 4hr aprox.	8:23 a.m.	4:22 p.m.	7 horas 59 min.	CRIFFER SOWUS 2 32003017
* Saramas : NO ESTUVO EXPUESTO				
* Bandas transportadoras : 4hr				
E.P.P. Auditivo utilizado:	Tapones de Espuma (29dB, NRR)		NRR/SNR	29dB
Observaciones				
* Utiliza orejeras de forma eventual (3M Peltor).				
Elaborado por:	Jonathan Carro		Cédula:	4-786-1028
Aprobado por Higiene	Nombre:	Andrés Guardia	Cédula:	2-721-1632

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31
Datos generales				
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	13/5/24	
Promotor	Cobre Panamá	Persona de Contacto	Katuska Hernández	
Teléfono	6068-8517	e-mail	katuska.hernandez@fymf.com	
Información general del colaborador				
Nombre del colaborador:	Fernando Dolgado			
Cargo del colaborador:	Operador de Sala de Control			
Área de trabajo:	Molinos - Planta de Procesos			
Coordenadas (UTM WGS 84)	978124 N / 540071 E			
Duración de la jornada laboral:	9 horas			
Datos de la medición				
Fuentes de ruido registradas	Hora inicial	Hora Final	Duración	Modelo del dosímetro
- Giro de los molinos	8:24 a.m.	4:23 p.m.	8 horas	CRIFER #23
- Alarma de prevención de incendio				
- Zarandas				
- Agregado de balines				
E.P.P. Auditivo utilizado:	Tapones de espuma (uso cuando es requerido)		NRR/SNR	29 dB
Observaciones				
Alberto Mackansi → Supervisor				
Jornada laboral → 9 horas				
Todas las fuentes de ruido registradas son parte de los procesos de mantenimiento				
El colaborador nos comunicó que utilizó tapones de espuma durante 25 min				
Elaborado por:	Vianka Camba	Cédula:	8-958-2299	
Aprobado por Higiene	Nombre: André Guardia	Cédula:	2-721-1637	



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31
Datos generales				
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Punta Rincón	Fecha	14/5/24	
Promotor	Cobre Panamá	Persona de Contacto	Katuska Hernández	
Teléfono	6168-8517	e-mail	katuska.hernandez@cpm.com	
Información general del colaborador				
Nombre del colaborador:	Aldo Gonzales			
Cargo del colaborador:	Reforsador			
Área de trabajo:	Área 41 - Puerto : Punta Rincón			
Coordenadas (UTM WGS 84)	996868 N / 534188 E			
Duración de la jornada laboral:	8 horas			
Datos de la medición				
Fuentes de ruido registradas	Hora inicial	Hora Final	Duración	Modelo del dosímetro
uso de esmeril para el lijado de angulos de metal	8:09 am	4:03 pm	7 horas 55 min	CRIFER #23
E.P.P. Auditivo utilizado:		uso de tapones de espuma de manera puntual	NRR/SNR	29 dB
Observaciones				
* Douglas Galvez → Supervisor				
* El colaborador nos comentó que utiliza protección auditiva cuando va a utilizar alguna herramienta del lugar (área 41)				
Elaborado por:	Vianka Gamboa		Cédula:	8-958-2299
Aprobado por Higiene	Nombre:	DANIEL BLANCO	Cédula:	8-891-2319



N° 36-CER-1997

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31
Datos generales				
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Punta Rincón	Fecha	14/5/24	
Promotor	Cobre Panamá	Persona de Contacto	Katuska Hernandez	
Teléfono	6168-8517	e-mail	katuska.hernandez@cpml.com	
Información general del colaborador				
Nombre del colaborador:	Cesar Castillo			
Cargo del colaborador:	Capataz			
Área de trabajo:	taller Business Improvement - Puerto			
Coordenadas (UTM WGS 84)	996868N / 534188E			
Duración de la jornada laboral:	9hr			
Datos de la medición				
Fuentes de ruido registradas	Hora inicial	Hora Final	Duración	Modelo del dosímetro
- Flexibles: 15 min aprox - ruido martillo: NO Estuvo Expuesto - maquina circular: NO Estuvo Expuesto - generador eléctrico: NO Estuvo Expuesto - maquina de solabar: NO Estuvo Expuesto	8:14 A.M.	4:05 P.M.	7 horas 51 min.	CRITTER#17 SONUS2 32003317
E.P.P. Auditivo utilizado:	Japones (Punta)		NRR/SNR	29dB
Observaciones				
*Conto de angulos (utilizaba Protección auditiva) * (Japones) (2:05 p.m.)				
Elaborado por:	Jonathan Corro		Cédula:	4-786-1028
Aprobado por Higiene	Nombre:	Daupnis Blanco	Cédula:	8-891-2319

Anexo 2.2.6. Mapa de Ubicación de las Inspecciones de Ruido Laboral

